

# **RANCANG BANGUN ALAT PRODUKSI PAKU KUDA**

## **SKRIPSI**

*“Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1)  
Universitas Pasundan Bandung”*

Oleh :

**Muhammad Erik Dwisyahputera**  
**143030004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PASUNDAN**  
**BANDUNG**  
**2019**

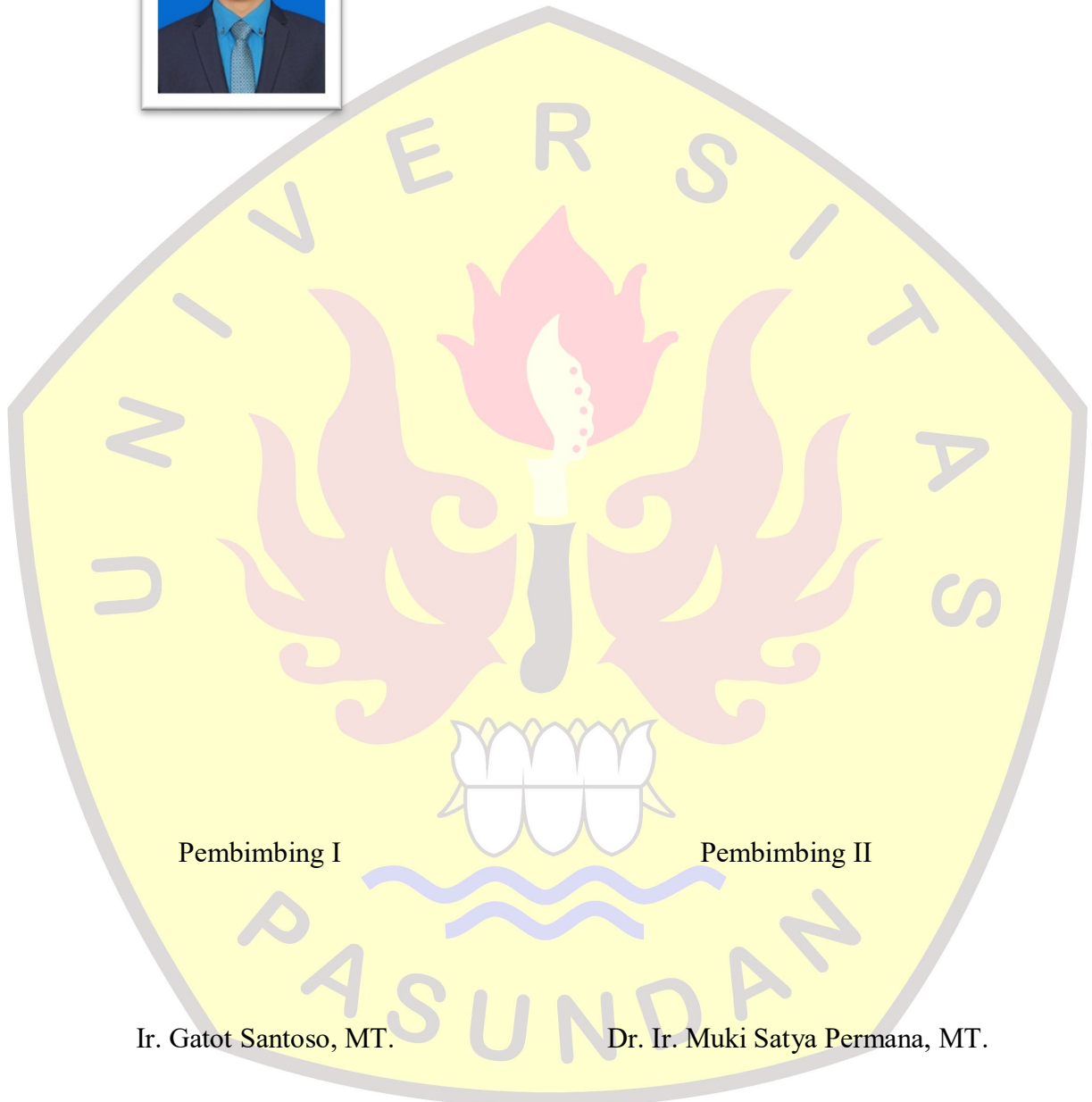
**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ALAT PRODUKSI PAKU KUDA**

---



Nama : Muhammad Erik Dwisyahputera

NPM : 143030004



Pembimbing I

Pembimbing II

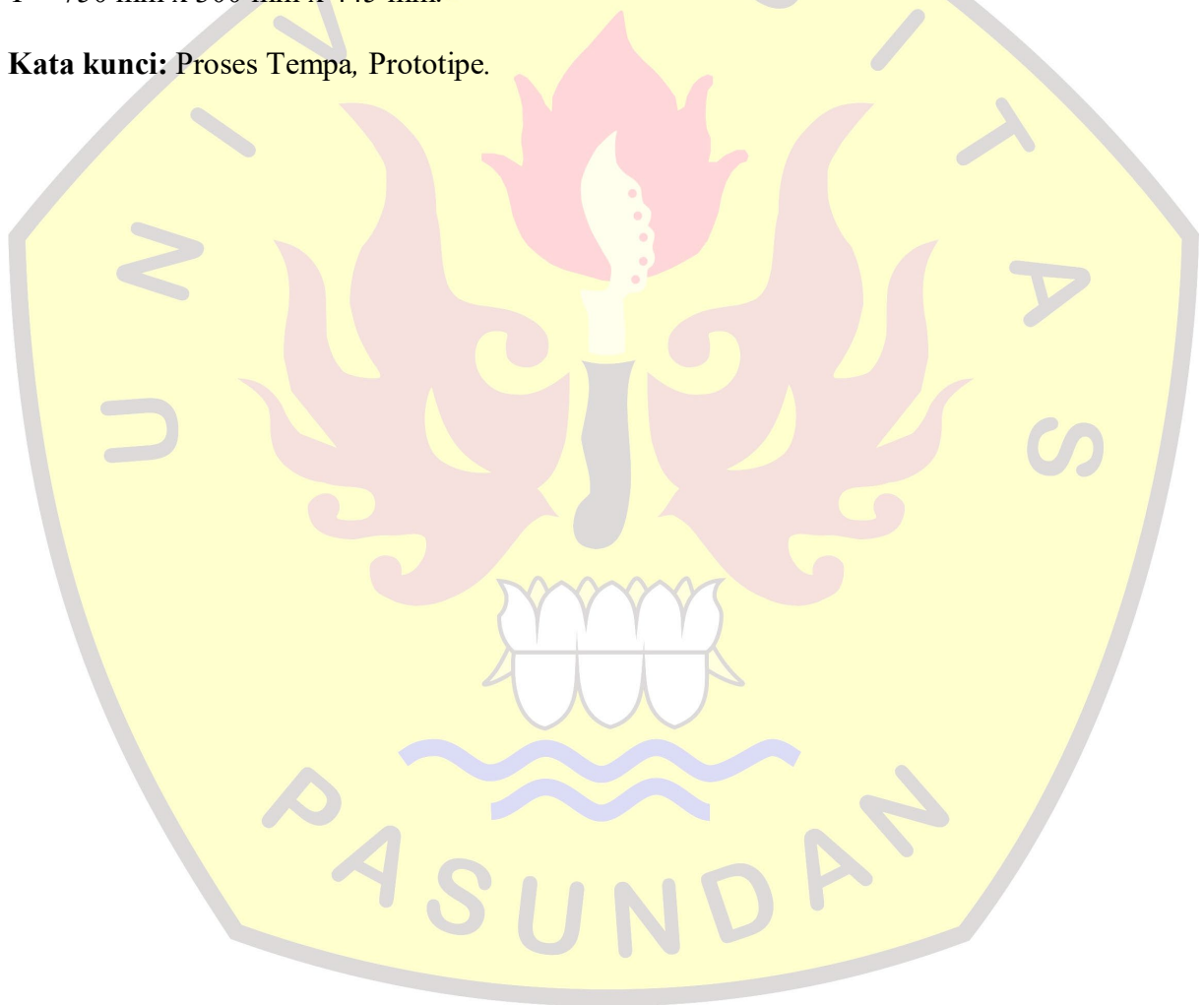
Ir. Gatot Santoso, MT.

Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT.

## ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas tentang **Rancang Bangun Alat Produksi Paku Kuda** yang bertujuan agar produk paku kuda yang dihasilkan dapat bersaing dengan produk impor khususnya dalam hal kualitas dan harga. Jenis alat ini menggunakan mekanisme *Hammer Forging* yang digerakkan secara manual oleh tenaga manusia. Alat ini dirancang untuk mampu memenuhi kecepatan pukul dari palu yang mempunyai massa 1 kg yaitu 8 m/s. Tahapan yang telah dilakukan yaitu melakukan perancangan alat produksi paku kuda, melakukan simulasi analisis kekuatan (*stress analysis*) menggunakan bantuan *Software SolidWorks*, menghitung tenaga *input* yang diberikan, dan melakukan pembuatan *prototype*. Hasil simulasi analisis kekuatan dengan bantuan *Software SolidWorks* maka didapatkan tegangan maksimum sebesar 200 MPa, *displacement* maksimum sebesar 7 mm, dan dari *mass properties* didapat massa dari alat produksi paku kuda ini sebesar 42 kg. Hasil pembuatan *prototype* alat produksi paku kuda menggunakan material ASTM A36 dengan dimensi P x L x T = 750 mm x 300 mm x 445 mm.

**Kata kunci:** Proses Tempa, Prototipe.



# DAFTAR ISI

Halaman

## LEMBAR PENGESAHAN

## ABSTRAK

## KATA PENGANTAR.....i

## DAFTAR ISI .....iii

## DAFTAR GAMBAR..... v

## DAFTAR TABEL ..... vi

## BAB I PENDAHULUAN ..... 1

### 1.1 Latar Belakang..... 1

### 1.2 Rumusan Masalah..... 2

### 1.3 Tujuan Penelitian ..... 2

### 1.4 Batasan Masalah ..... 2

### 1.5 Sistematika Penulisan ..... 2

## BAB II STUDI LITERATUR..... 3

### 2.1 Paku Kuda ..... 3

### 2.2 Proses Pembuatan Paku Kuda Dalam Negeri..... 4

### 2.3 Pengertian Tempa (*Forging*) ..... 6

#### 2.3.1 Deskripsi Produk Teknologi..... 7

### 2.3 Persamaan Kecepatan Relatif..... 7

### 2.4 Persamaan Percepatan Relatif..... 10

## BAB III METODOLOGI ..... 14

### 3.1 Diagram Alir Penelitian ..... 14

### 3.2 Pembentukan Konsep Desain ..... 16

### 3.3 *Bill of Material* ..... 16

### 3.4 Simulasi Mesin Tempa Paku Kuda..... 17

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 23

### 4.1 Hasil Simulasi NonLinear Dynamic ..... 23

### 4.2 Desain Detail ..... 32

#### 4.2.1 Rincian Anggaran ..... 33

### 4.3 Pembuatan *Prototype* Mesin Tempa Paku Kuda ..... 33

---

4.3.1 <i>Assembly</i> Mesin Tempa Paku Kuda.....	40
--	----

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
---	-----------

5.1 Kesimpulan.....	41
---------------------	----

5.2 Saran.....	41
----------------	----

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian Dari Paku Kuda.....	3
Gambar 2.2 Ukuran Standard Paku Kuda .....	4
Gambar 2.3 Proses Pembuatan Paku Kuda .....	5
Gambar 2.4 Proses Tempa Mekanik Yang Sudah Ada.....	6
Gambar 2.5 Mesin Tempa Hasil Perancangan .....	7
Gambar 2.6 Kecepatan relatif dua benda A dan B .....	8
Gambar 2.7 Kecepatan relatif dua benda yang saling membentuk sudut .....	9
Gambar 2.8 Analisa Percepatan mekanisme empat penghubung.....	11
Gambar 2.9 Lanjutan Analisa percepatan mekanisme empat penghubung .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Rancang Bangun Alat Produksi Paku Kuda .....	14
Gambar 3.2 Mesin Tempa Paku Kuda .....	16
Gambar 3.3 Model Tumpuan .....	18
Gambar 3.4 Model Kecepatan Pukul .....	19
Gambar 3.5 Model Beban .....	20
Gambar 3.6 <i>Meshing</i> .....	20-22
Gambar 4.1 Hasil <i>Stress Analysis</i> .....	23
Gambar 4.2 Hasil <i>Displacement</i> .....	24
Gambar 4.3 Hasil <i>Factor Of Safety</i> .....	24
Gambar 4.4 Hasil <i>Mass Properties</i> .....	26
Gambar 4.5 Proses Pemotongan Material .....	34
Gambar 4.6 Alas .....	35
Gambar 4.7 Dudukan <i>Dies</i> .....	36
Gambar 4.8 Tiang Penyangga Palu.....	37
Gambar 4.9 Penggerak .....	38
Gambar 4.10 Palu .....	38-39
Gambar 4.11 Batang Penghubung .....	39
Gambar 4.12 <i>Assembly</i> Mesin Tempa Paku Kuda.....	40

---

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3.1 <i>Bill Of Material</i> Mesin Tempa Paku Kuda.....	17
Tabel 4.1 Rincian Anggaran Biaya .....	33





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan paku kuda yang digunakan untuk keperluan kuda pacu jumlahnya semakin meningkat. Sebuah paku kuda yang dipasangkan pada setiap kuda hanya berumur enam minggu. Saat ini, olahraga berkuda sedang banyak digemari karena tidak hanya untuk *sport* atau hobi saja tetapi juga memiliki nilai *entertain*. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa olahraga berkuda merupakan *entertainment sport* yang dapat dilakukan dan dinikmati oleh siapapun. Dapat disimpulkan bahwa olahraga berkuda memiliki pasar dan penggemar yang tidak terbatas pada umur maupun jenis kelamin. Terlebih lagi dengan bermunculannya sekolah berkuda yang diyakini berpengaruh baik dalam tumbuh kembang anak-anak dan dapat menjadi terapi bagi anak autis.[6]

Melihat prosedur kerja dari Industri kecil yang mengolah bahan baku menjadi produk jadi paku kuda yang masih sangat tradisional dimana produk jadi ini masih jauh dari standar terutama untuk kuda pacu. Paku kuda lokal ini kalah bersaing dengan paku kuda impor dimana paku kuda impor ini diproduksi dengan mesin cetak otomatis yang hasilnya pun sesuai dengan standar untuk kuda pacu.

Karena paku kuda lokal ini kalah bersaing dengan paku kuda impor maka banyak konsumen kurang berminat pada paku kuda lokal hasil dari para pengrajin tempa ini dengan memilih paku kuda impor. Dikarenakan banyak konsumen yang kurang berminat dengan paku kuda lokal maka Industri kecil ini mematok harga produk paku kudanya dengan harga yang tidak sebanding dengan proses produksinya yang masih sangat tradisional atau masih dengan tenaga manusia.

Oleh karena itu, perlu diberi pengetahuan dan alat bantu untuk meningkatkan kualitas produk paku kuda lokal ini sehingga dapat bersaing dengan paku kuda impor dalam hal kualitas dan juga harganya. Adapun agar bisa memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat karena banyak yang menggemari olahraga berkuda.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana melakukan rancang bangun mesin tempa (*forging*) paku kuda yang memenuhi kriteria:

1. Beban disesuaikan dengan kondisi pembuatan manual dilapangan
2. Harga relatif murah
3. Portable
4. Ringan
5. Dapat dibuat oleh industri kecil

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah;

1. Merancang dan membuat mesin tempa produksi paku kuda
2. Mampu mengoptimalkan proses produksi paku kuda sehingga sesuai dengan standar
3. Mempermudah para pengrajin dalam menghasilkan produk (paku kuda)

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian rancang bangun ini adalah :

1. Ukuran *Dies* yang digunakan  $P \times L \times T = 200 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$
2. Massa palu 1kg dengan kecepatan pukul 8m/s

## 1.5 Sistematika Penulisan

Bab I berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II berisikan teori-teori tentang alat/mesin tempa (*forging*) paku kuda. Bab III berisikan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Bab IV berisikan tentang hasil dan pembahasan dari merancang mesin tempa paku kuda. Bab V berisikan kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Dieter, George. Schmidt, Linda. (2012). *Engineering Design* (5th edition). New York:McGraw-Hill.
- [2]. Kalpakjian, Serope. (1995). *Manufacturing Engineering and Technology 3 rd edition*. New York:Addison Wesley.
- [3]. Aldian (2016). *Proses Manufaktur: Penempaan (Forging)*. Jakarta:Universitas Indonesia.
- [4]. Schey, Jhon A. (1999). *Introduction to Manufacturing Processes*. New York: McGraw-Hill.
- [5]. Hutahaeen, Ramses Y. (2006). *Mekanisme dan Dinamika Mesin*. Yogyakarta:Andi.
- [6]. Santoso, Gatot. (2017). *Konsep Paku Kuda*. Bandung:Universitas Pasundan.

